

WPLYW ROZPOZNANIA HYDROGEOLOGICZNEGO NA ROZWIĄZANIE TECHNICZNE PODSZYBI W GÓRNICTWIE

UKD 551.491.5:562.52+532.517:551.79+551.78:553.43:622.343.622.522(438.26—17)

Obecnie można już stwierdzić bezpośrednio, że we wszystkich szybach zagłębia LGOM występują charakterystyczne i przewodnie dla osadów cechsztynu przewarstwienia węglanowe, będące odpowiednikami stratygraficznymi dolomitu płytowego oraz szarego iltu solnego (1).

Trudne warunki hydrogeologiczne w LGOM zwracają na siebie szczególną uwagę. Do głębokości 300—400 m od powierzchni zalegają, silnie zawodnione czwarto i trzeciorzędowe utwory ilasto-piaszczysto-żwirowe, przez które przechodzą szybami metodą zamrażania. Poniżej występują ilasto-piaszkowcowe warstwy pstrego piaskowca, często również zawodnione, zwłaszcza na obszarze kopalni Lubin. Pomiędzy pstrym piaskowcem, a niżej leżącymi anhydrytami zalegają iltupki o średniej grubości 30 m, które na obszarze kop. Lubin posiadają kilkumetrowej grubości wkładki dolomitów silnie zawodnionych i o dużym ciśnieniu wody, dochodzącym do 40 at.

HYDROGEOLOGICZNE WARUNKI W LGOM

Podczas badań hydrogeologicznych złoza miedzi w LGOM wyodrębniono 4-cyklotemowy podział cechsztynu:

1. Cyklotem Werra zbudowany (idąc od dołu) z białych lub szarych piaskowców, następnie z wapieni oraz dolomitów i anhydrytów, lokalnie z solą kamienną i przewarstwieniami brekcyjnymi w strople.

2. Cyklotem Stassfurt z dolomitami głównymi w spagu i anhydrytem, miejscami bardziej lub mniej zanieczyszczony materiałem ilasto-dolomitycznym.

3. Cyklotem Leine z szarymi iltami solnymi i dolomitami pyłowymi w spagu i powyżej z anhydrytami.

4. Cyklotem Aller z iltowcami i iltupkami brunatnymi z przewarstwieniami gipsu. Na utworach tego cyklotemu leżą osady pstrego piaskowca.

Profil geologiczny górnych partii cechsztynu w sąsiedztwie szybów głównych i zachodnich kop. Lubin różni się od profilu geologicznego pozostałego terenu LGOM. Największe zaburzenia tektoniczne wystąpiły tu w cyklotemie Leine. Zaburzenia te pozwoliły na wydzielenie profilu „lubińskiego” charakteryzującego się brakiem (wskutek jego zerodowania) anhydrytu cyklotemu Leine w okolicach szybów Lubin Główny i Zachodni, oraz wydzielenie profilu „polkowickiego”, w którym anhydryt Leine występuje.

Warstwy wodonośne przy głębszym szybów wymagały długotrwałej cementacji wyprzedzającej i one to decydująco wpłynęły na opóźnienia głębszych szybów głównych kopalni „Lubin”. Szczególnie zawodnienie w cyklotemie Leine występuje w dolomitach płytowych i szarym iltu z wkładkami solnymi. Bezpośrednio nad złożem występuje seria skał wapienno-dolomitycznych o grubości 30—70 m, które często prowadzą wody typu szczelinowego, zwłaszcza w rejonach (3) zaburzeń tektonicznych i wychodni porzeciorzędowych złoza.

W czasie badań hydrogeologicznych stwierdzono znaczną mineralizację wód głębinowych, charakteryzującą się zawartością suchej pozostałości, w granicach kilku miligramów na litr wody (głównie siarczany i chlorki) (2) oraz ich wysoką agresywność

w stosunku do betonu i stali. Największą mineralizację (4) wykazują poziomy wodonośne czerwonego spagowca oraz cechsztyńskiej serii anhydrytowo-węglanowej.

TEKTONIKA ZŁOZA NOWEJ MIEDZI

Rozpoznanie tektoniki złoza otworami badawczymi z powierzchni daje tylko ogólny jej obraz w badanym rejonie i pozwala na określenie jedynie głównych kierunków tektonicznych, uskoków lub stref uskokowych o większych zrzutach, powyżej 15—20 m. Tak określona budowa tektoniczna złoza często nie potwierdza się przy przebadaniu złoza robotami udostępniającymi. Dotychczas przebadane wyrobiskami udostępniającymi partie złoza, pomiędzy szybami głównymi i szybem wschodnim „Bolesław” kop. „Lubin”, wskazują na znacznie bardziej skomplikowaną tektonikę niż pierwotnie przypuszczano. Napotkano tu bowiem szereg uskoków o zrzutach 2—10 m i często o różnych kierunkach. Będzie to miało ujemny wpływ na eksploatację złoza, zwłaszcza na wydajność i straty eksploatacyjne. Na kopalni Polkowice ze względu na małą ilość wykonanych wyrobisk poziomych nie można jeszcze ostatecznie ocenić tektoniki złoza. Przewiduje się, że będzie ona tu na ogół spokojniejsza niż na kopalni „Lubin”.

ZAGROŻENIA WODNE WYSTĘPUJĄCE W REJONIE LGOM

Kopalnie LGOM zaliczono do III kategorii zagrożenia wodnego. Prowadzenie wyrobisk szybowych, jak i chodnikowych wymaga zachowania wszystkich środków ostrożności, przewidzianych Instrukcją do Zarządzenia MPC nr 211 z dnia 18 XI 1963 r. w sprawie bezpiecznego prowadzenia robót górniczych w warunkach zagrożenia wodnego w podziemnych kopalniach rud. Wiadomo, że wiercenie otworów badawczych i wyprzedzających, wymaganych instrukcją we wszystkich wyrobiskach udostępniających, wpływa hamująco na postępy tych wyrobisk.

Na podstawie dodatkowych badań hydrogeologicznych prowadzonych w otworach badawczych z powierzchni, jak i w wyrobiskach poziomych w kopalniach, opracowano korektę spodziewanych dopływów wód kopalnianych, które zatwierdzone zostały przez CUG. Dopływy te ustalono na: 15—5 m³/min. dla kop. „Lubin”, 8 m³/min. dla kop. „Polkowice”. Pierwotnie określone dopływy wynosiły po 35 m³/min. dla każdej kopalni. Dla zabezpieczenia przed niespodziewanymi, nagłymi wdarciami się większych ilości wód kopalnianych przewidziano w projektach wstępnych kopalń zamknięcie podszypi wraz z komorami głównego odwadniania tamami wodnymi, obliczonymi na ciśnienie 50 at.

Na podstawie zaktualizowanych materiałów hydrogeologicznych stwierdzono, że istniejący stan zagrożenia wodnego pozwala na prowadzenie robót górniczych bez konieczności budowy tam wodnych, lecz przy pełnym zabezpieczeniu w odpowiednie komory pomp, wiercenia badawcze i wyprzedzające. W związku z tym, w oparciu o decyzję Zespołu Koordynującego, powołanego przez MPC i WUG na podstawie Uchwały Rady Ministrów nr 204/66, zaniechano dalszej budowy tam wodnych w rejonach szybów głównych kopalni „Lubin” i „Polkowice”. Na terenie

ANALIZA SKRÓCONA WODY KOPALNIANEJ REJONU POLKOWICE¹

Wyszczególnienie	Jednostki	Analiza z 11.11.65 z P-II głęb. pobrania 904,2 m	Analiza z 11.12.65 z P-II otwór nr 15 głęb. 877 m	Analiza z 19.1.66 z P-IV ocios szybu głęb. 622,7 m	Analiza z 4.2.66 z P-I woda z rzepia kubiłwana do ścieków
Temperatura	°C	—	35,5	32,2	24,8
Wilgotność	mg/l SiO ₂	50 osad żelazisty	powyżej 50	powyżej 50 piasek	powyżej 50 il
Barwa	mg/l Pt	20	5	zielenożółta 150	35
Zapach	—	z 2R	z 1R	z 5S (H ₂ S)	z 2R
Odczyn	pH	7,3	7,6	6,8	11,3
Zasadowość	mval/l	1,2	1,5	6,2	37,3
Twardość ogólna	stop. niem.	660,0	530	1 020,0	555,0
Twardość niewęglanowa	stop. niem.	656,6	525,8	1 005,6	450,6
Twardość węglanowa	stop. niem.	3,4	4,2	14,4	104,4
Żelazo ogólne	mg/l Fe	30	nie wykr.	nie wykr.	nie badano
Mangan	mg/l Mn	nie badano	nie wykr.	nie wykr.	nie badano
Chlorki	mg/l Cl	55 000	47 000	104 000	47 500
Amoniaki	mg/l N	1,4	3,5	5,0	2,0
Azotyny	mg/l N	0,01	1,2	nie badano	nie wykr.
Azotany	mg/l N	nie wykr.	0,1	nie wykr.	nie wykr.
Utlenialność	mg/l O ₂	nie badano	nie badano	nie oznaczono ze wzgl. na dużą zawartość siarczko-wodoru i chlorków ²	nie badano
Ciężar właściwy	g/cm ³	—	1 056 przy temp. 18°C	1 170 przy temp. 22°C	1 057 przy temp. 17°C

¹ Analizy zostały wykonane przez Zakład Technologii Wody i Ścieków Politechniki Wrocławskiej.

² Ogólna zawartość siarczko-wodoru i siarczków = 122 mg/l H₂S.

obszarów górniczych obu kopalń odwierconych jest kilkadziesiąt otworów badawczych z powierzchni. Otwory te są zlikwidowane zgodnie z obowiązującą instrukcją poprzez cementowanie, ilowanie lub żelowanie. Nie ma jednak pełnej gwarancji, czy likwidacja ta zapewni szczelną izolację poszczególnych poziomów wodonośnych ze względu na agresywność wód. Dlatego też na podstawie zaleceń Komisji do Spraw Zagrożeń Wodnych postanowiono wokół każdego z otworów pozostawić filary ochronne. Prowadzenie wyrobisk chodnikowych w rejonach tych filarów jest dozwolone przy zachowaniu szczególnych środków ostrożności.

Sprawa eksploatacji złoże w tych filarach rozważana będzie po przeprowadzeniu odpowiednich badań przez Zakład Badań KGHM i inne placówki naukowe. Zgodnie z zaleceniami Państwowej Rady Górnictwa ustalono stanowiska hydrogeologów na kopalni „Lubin” i „Polkowice” obsadzając je inżynierami hydrogeologami o dużym stażu i doświadczeniu.

W trakcie głębinienia szybów nagie dopływy wody mogą występować wskutek:

- przerwania płaszcza mroźniowego,
- przerwania płaszcza cementacyjnego,
- przerwania obudowy wodoszczelnej,
- pęknięcia rur otworów mroźniowych i badawczych.

W czasie prowadzenia poziomych robót górniczych dopływy wody do wyrobisk mogą mieć miejsce ze szczelin uskokowych, kawern i komór krasowych, zwłaszcza z serii skał węglanowych i dolomitów cechsztynu, z zawałów lub żle zlikwidowanych otworów wiertniczych wierconych z powierzchni. Na ryc. 2 pokazano obszar wyznaczonego filaru ochronnego, zabezpieczającego wdarcie się wody z niezlikwidowanego otworu wiertniczego na poziomie 810 m. Ryc. 3 wyznacza filar na poziomie 850 m (widoczne 4 tamy wodne na każdym z chodników ryc. 2 i dwie tamy na chodnikach ryc. 3). Podszycia w pierwszej wersji na obu poziomach były dość skomplikowane liczną siecią chodników

wodnych. W miarę jednak jak doskonalono rozpoznanie wodne nastąpiła zmiana koncepcji rozcięcia złoże oraz inne rozwiązania samych nadszybi.

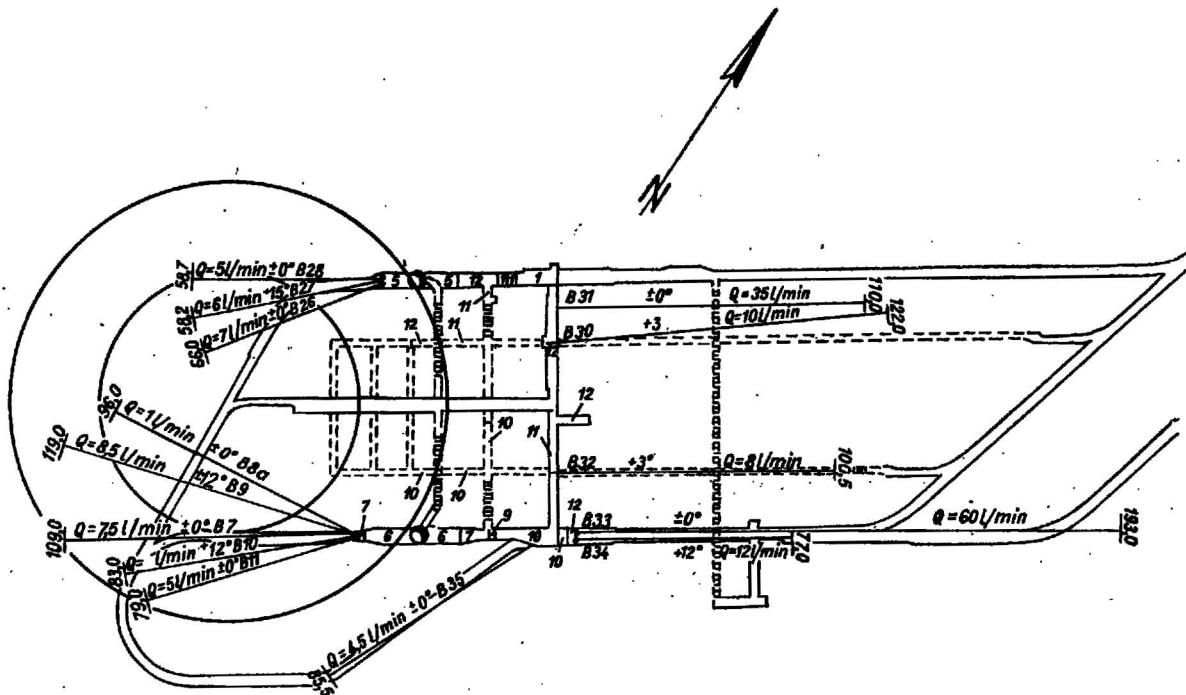
W celu bliższego rozpoznania zagrożenia wodnego dla drażnionych wyrobisk stosuje się:

- otwory wyprzedzające (przedwierty),
- otwory badawcze,
- otwory drenujące (hydrogeologiczne).

1. Otwory wyprzedzające (przedwierty) o długości większej o 2 m niż zabiór odstrzału, nie mniejszej jednak niż 4 m, w ilości co najmniej czterech, wykonuje się przed każdym odstrzałem przodka. Zależnie od warunków geologicznych ilość i długość przedwiertów może być zwiększona przez kierownika ruchu zakładu, na wniosek hydrogeologa. W drugiej kategorii zagrożenia wodnego kierownik ruchu zakładu ma prawo wyznaczyć wyrobiska na wniosek hydrogeologa, które mogą być prowadzone bez wykonywania przedwiertów. Nie dotyczy to robót prowadzonych w kat. III zagrożenia wodnego. Ustalenia prowadzenia przedwiertów w poszczególnych wyrobiskach oraz ich wyniki wpisywane są w dziennikach przedwiertów. Za wykonanie przedwiertów oraz ich wpisanie do dziennika odpowiedzialny jest dozór oddziałowy.

2. Otwory badawcze są otworami kierunkowymi o długości 70—300 m, wierconymi rdzeniowo lub bezrdzeniowo za pomocą aparatów wiertniczych. Wykonuje się je przez rury osadowe 4—6 m, osadzone w górotworze i sprawdzone na szczelność wraz z zasuwami, pod ciśnieniem dwukrotnie większym niż spodziewane ciśnienie wody. Otwory badawcze powinny mieć długość najmniej 20 m i powinny wyprzedzać czoło przodka o 10 m. Wiercić je można z przodka wnętrki specjalnie w tym celu wydrążonej lub przecinki.

Zgodnie z planem ruchu dla wyrobisk prowadzonych w serii dolomitowo-wapiennej wierci się po dwa otwory: poziomy oraz ze wzniosem na ośmiokrotną wysokość wyrobiska, przy końcu wierconego otworu. W anhydrytach cechsztyńskich zalegających powyżej złoże i w płaskowcach czerwonego spągów-



Ryc. 4. Schemat rozwiązania podszybia poziomu 850 m po rozpoznaniu wodnym.

WNIOSKI

1. Na obecnym etapie budowy kopalni dopływy wód są mniejsze niż były podawane w dokumentacji. Na 225 otworów badawczych odwierconych dotychczas największy dopływ wody 50 l/min. zanotowano z otworu w dolomitach na PG, poz. 810 i 60 l/min. z piaskowców czerwonego spagowca na PZ, poz. 850. Na ogół dopływy wód kształtowały się w granicach kilku do kilkunastu l/min. Ze względu na małe dopływy i reliktywny charakter wód nie notowano wysokich ich ciśnień. Stwierdzono dotychczas kilka uskoków małego rzędu, nie wykazujących zawodnienia. W serii węglanowej występuje jednak bardzo nierównomierne zawodnienie. W partiach szczelinowatych lub skawernowanych, a szczególnie w pobliżu wychodni duże i gwałtowne dopływy wód do kopalni nie są wykluczone. W wapieniach i dolomitach zjawiska krasowe mogą stanowić zbiorniki wód. Istnieje również możliwość występowania uskoków w niewielkich zrzutach (poza przewidywanymi) o nierozpoznanej wodonośności, przez które wody mogą komunikować się z innymi poziomami wodonośnymi o wysokim ciśnieniu hydrostatycznym. Dopływów awaryjnych nie da się w tej chwili przewidzieć.

2. Rozpoznanie poziomu wodonośnego otworami wyprzedzającymi badawczymi i drenującymi wierceniami, w różnych kierunkach, pod odpowiednimi kątami od 0° do 15° i długości tych otworów od 4 do 193 m (ryc. 4) pozwoliło na zmianę rozciągnięcia złoza oraz zmianę technicznego rozwiązania podszybia, a także zaniechanie budowy kosztownych tam, szczególnych trudności w ich posadowieniu i chodników wodnych, a tym samym i potaniecie budowy kopalni.

3. Z dotychczasowych obserwacji rejonu kopalni „Polkowice” wynika, że zakażone przypiły wód daleko odbiegają od rzeczywistych, na korzyść tych ostatnich.

4. Z przedstawionych powyżej rozważań wynika, że stosowana profilaktyka zabezpieczająca wyrobiska kopalniane przed wdarciami się wód przebiega prawidłowo, a koszty jej stosowania rekompensują

się w postaci tańszych i mniej skomplikowanych rozwiązań technicznych podszybia, dając gwarancję pewności prowadzonych poziomych robót górniczych.

LITERATURA

1. Gortyńska S. — Warstwy węglanowe cechsztynu w świetle robót udostępniających w Zagłębiu LGOM. Zesz. Nauk. AGH nr 197. Zeszyt Specjalny nr 13, 1967.
2. Krajewski R. — Klasyfikacja wód występujących w środowisku skalnym. Poradnik Górnika, t. I, strona 386 i dalsze.
3. Pałys J. — Wody typu siarczanowo-sodowego i węglanowo-sodowego na Górnym Śląsku. Prz. geol. 1966, nr 5.
4. Prikoński W. A. — Własności i skład chemiczny wód podziemnych. Warszawa, 1955.
5. Walewski J., Takuski S. — Uwagi w sprawie projektowania wodnych tam wysokociśnieniowych w kopalni Lubin. Zesz. nauk. AGH. Zeszyt Specjalny nr 13. Kraków 1967.

SUMMARY

The paper deals with the hydrogeological conditions, the mining work methods allowing to water flush into the mine workings, and their influence upon water investigation and technical solutions in construction of a shaft bottom, in relation to the Lubin-Głogów Copper Mine District. Highly difficult hydrogeological conditions of this area are intensely studied. Down to a depth of about 300—400 meters are found strongly water-bearing clay-sandgravel formations of Quaternary and Tertiary ages. These water-bearing beds required, during drilling works, particular care and long-lasting cementation process.

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена рассмотрению гидрогеологических условий в Любинско-Глоговском меднорудном округе, возможность проникания вод в зависимости от методики горнопроходческих работ, проблемы исследования гидрогеологических условий и технические решения в особенно трудных усло-

виях этого горного округа. В рассматриваемом районе до глубины 300—400 м от поверхности залегают сильно водоносные глинисто-песчано-гравийные отложения третичного и четвертичного возраста. Во время проходки шахт в этих слоях возникла необходимость проведения сложных работ по цементированию для создания безопасных условий.